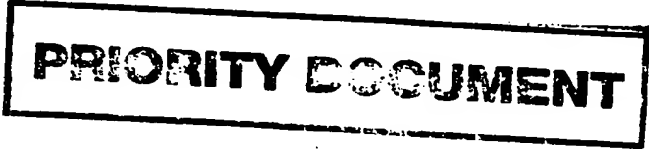


PCVIB 96/01155

8

# BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION



COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 21 OCT 1995

Pour le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle  
Le Chef de Division

Yves CAMPENON

INSTITUT  
NATIONAL DE  
LA PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE

SIEGE  
26 bis, rue de Saint Petersburg  
75800 PARIS Cédex 08  
Téléphone : (1) 42 94 52 52  
Télécopie : (1) 42 93 59 30

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# REQUETE

EN DÉLIVRANCE D'UN  
TITRE DE PROPRIÉTÉ  
INDUSTRIELLE \*

1

a	<input checked="" type="checkbox"/>	BREVET D'INVENTION
b	<input type="checkbox"/>	CERTIFICAT D'UTILITÉ
c	<input type="checkbox"/>	DEMANDE DIVISIONNAIRE
d	<input type="checkbox"/>	TRANSFORMATION D'UNE DEMANDE DE BREVET EUROPÉEN

Pour c et d, précisez : Nature, N° et date de la  
demande initiale

## 2 OPTIONS OBLIGATOIRES au moment du dépôt (sauf pour le certificat d'utilité)

LE DEMANDEUR REQUIERT  
L'ÉTABLISSEMENT DIFFÉRE  
OU RAPPORT DE RECHERCHE \*

☐ OUI

☒ NON

SI L'OPTION CHOISIE EST NON ET  
SI LE DEMANDEUR EST UNE  
PERSONNE PHYSIQUE IL  
REQUIERT LE PAIEMENT  
ÉCHELONNÉ DE LA REDEVANCE  
DE RAPPORT DE RECHERCHE

☐ OUI

☐ NON

NATURE

NUMÉRO

DATE DE LA DEMANDE INITIALE

## 3 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE A QUI TOUTE LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE

BREVETS RODHAIN & PORTE  
3 RUE MONCEY  
75009 PARIS

DATE DE REMISE DES PIÈCES

27. OCT. 1995

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

95 12735 -

DATE DE DÉPÔT

27 OCT. 1995

CODE POSTAL DU LIEU DE DÉPÔT

75008

4 NUMÉRO DU POUVOIR PERMANENT

5 RÉFÉRENCE DU CORRESPONDANT

PM/NQ 52785 INTERBREW

6 TÉLÉPHONE DU CORRESPONDANT

49 70 29 29

## 7 TITRE DE L'INVENTION

Dispositif pour l'élimination des composants volatils non désirés  
contenus dans un moût de bière.

8 DEMANDEUR(S) : Nom et Prénoms (souligner le nom patronymique) ou dénomination et forme juridique

N° SIREN.

INTERBREW

(société anonyme)

9 ADRESSE(S) COMPLÈTE(S)

Grand'Place 1  
B-1000 BRUXELLES

PAYS

BELGIQUE

10 NATIONALITÉ(S)

BELGE

11 INVENTEUR(S)

LE DEMANDEUR EST L'UNIQUE  
INVENTEUR \*

☐ OUI

Si la réponse est non voir notice explicative ☒ NON

12

SI LE DEMANDEUR EST UNE PERSONNE  
PHYSIQUE NON IMPOSABLE, IL  
REQUIERT\* OU A REQUIS LA RÉDUCTION  
DES REDEVANCES \*

☐ OUI

☐ NON

☒ DE DÉPÔT

REDEVANCES VERSÉES

☒ DE RAPPORT DE RECHERCHE

☐ DE RÉVENDICATION DE PRIORITÉ

☒ DE RÉVENDICATION (à partir de la 116)

13 DÉCLARATION DE PRIORITÉ  
OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE  
LA DATE DE DÉPÔT D'UNE  
DEMANDE ANTERIEURE

PAYS D'ORIGINE

DATE DE DÉPÔT

NUMÉRO

14

DIVISIONS

ANTÉRIEURES A LA  
PRÉSENTE DEMANDE

N°

N°

N°

N°

15 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE  
NOM ET QUALITÉ DU SIGNATAIRE-N° D'INSCRIPTION

GERARD KEIB 92 1127

SIGNATURE DU PRÉPOSÉ A LA RÉCEPTION

SIGNATURE APRES ENREGISTREMENT DE LA DEMANDE A L'INPI



# BREVET D'INVENTION, CERTIFICAT D'UTILITE

## DÉSIGNATION DE L'INVENTEUR

(si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

### DIVISION ADMINISTRATIVE DES BREVETS

26bis, rue de Saint-Petersbourg  
75800 Paris Cédex 08  
Tél. : (1) 42 94 52 52 - Télécopie : (1) 42 93 59 30

N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL

95 12735

**TITRE DE L'INVENTION :** Dispositif pour l'élimination des composants volatils non désirés contenus dans un moût de bière.

### LE (S) SOUSSIGNÉ (S)

BREVETS RODHAIN & PORTE  
3 RUE MONCEY  
75009 PARIS

**DÉSIGNE (NT) EN TANT QU'INVENTEUR (S)** (indiquer nom, prénoms, adresse et souligner le nom patronymique) :

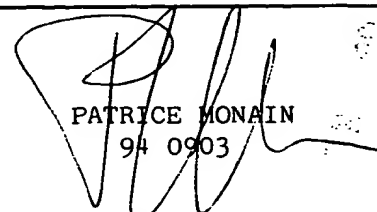
SELDESLACHTS Dirk  
Potestraat 29A  
3020 WINKSELE

**NOTA :** A titre exceptionnel, le nom de l'inventeur peut être suivi de celui de la société à laquelle il appartient (société d'appartenance) lorsque celle-ci est différente de la société déposante ou titulaire.

Date et signature (s) du (des) demandeur (s) ou du mandataire

PARIS LE 28 NOVEMBRE 1995

PATRICE MONAIN  
94 0903



27 OCT. 1995

ORIGINAL

L'invention concerne un nouveau dispositif pour l'élimination des composants volatils non désirés contenus dans un moût de bière.

5 Elle se rapporte également à un procédé d'élimination des composants volatils non désirés utilisant le dispositif de la présente invention.

10 Dans l'industrie de la brasserie, la cuisson du moût est une opération complexe dont dépendent non seulement les qualités organoleptiques de la bière mais également sa stabilité, notamment la qualité et la stabilité de la mousse. Une bonne maîtrise de cette étape est donc nécessaire, à la fois pour obtenir une bière satisfaisante vis-à-vis des exigences de qualité, mais également en raison du fait que cette étape consomme la plus grande partie de l'énergie utilisée dans la préparation de la bière.

15 Parmi les nombreuses transformations s'opérant pendant la cuisson du moût, l'une d'entre elles consiste à éliminer du moût les composants aromatiques volatils non désirés, en particulier les composants soufrés, tels que le DMS (sulfure de diméthyle) et les huiles essentielles provenant du malt et du houblon.

20 Généralement, les processus classiques de cuisson du moût éliminent les composants aromatiques non désirés en faisant subir au moût une forte évaporation, conduisant inévitablement à l'utilisation d'une importante quantité d'énergie.

25 Des recherches ont donc été entreprises pour diminuer ou récupérer l'énergie utilisée dans l'évaporation du moût. Les solutions proposées n'ont cependant permis jusqu'à présent qu'une récupération partielle de l'énergie consommée. De plus, dans la plupart des cas, les procédés de récupération d'énergie nécessitent d'apporter des transformations au site de production et  
30 conduisent alors à des investissements importants.

27 OCT. 1995

ORIGINAL

Pour éviter ces problèmes, on a alors ~~essayé de développer des~~ procédés de cuisson du moût différents, permettant de n'utiliser qu'une faible évaporation et par là même une faible quantité d'énergie.

5

Un tel procédé a notamment été proposé, dans lequel le moût est chauffé, sans évaporation notable, de manière à former un précipité chaud. Ce précipité chaud est ensuite séparé, au cours de la clarification du moût, en même temps que certains composants solides non désirés.

10

Dans ce procédé, les composants volatils non désirés sont éliminés du moût en réalisant un contact intensif entre le moût chauffé et un courant de gaz inerte ou de vapeur.

Lors de ce contact, les composants volatils non désirés sont transférés du moût vers le courant de gaz inerte ou de vapeur et peuvent être ensuite évacués.

15

Ce procédé, s'il permet effectivement de réduire dans une large mesure la quantité d'énergie nécessaire, se heurte cependant à la difficulté que les colonnes de désorption utilisées pour réaliser le passage des composants volatils du moût vers la phase gazeuse ne permettent d'obtenir qu'un rendement

20

insuffisant.

L'invention a pour but principal de remédier à cet inconvénient en proposant un nouveau dispositif de désorption efficace et d'un rendement amélioré.

25

Un premier objet de la présente invention est donc de fournir un dispositif de désorption permettant l'élimination des composants volatils non désirés contenus dans un moût de bière.

27 OCT. 1995

ORIGINAL

Un second objet de la présente invention est de fournir un procédé d'élimination des composants volatils non désirés contenus dans un moût de bière, fonctionnant avec une faible évaporation.

5 Un troisième objet de la présente invention concerne l'utilisation d'un dispositif d'élimination des composants volatils non désirés contenus dans un moût de bière.

10 Le dispositif pour l'élimination des composants volatils non désirés contenus dans un moût de bière se caractérise en ce qu'il comprend une colonne comprenant :

- des moyens de distribution uniforme du moût de bière à l'intérieur de ladite colonne et dans un premier sens;
- des moyens de distribution uniforme d'un courant de gaz, consistant en un gaz inerte ou de la vapeur à l'intérieur de la colonne et dans un  
15 second sens, de préférence opposé audit premier sens; et
- des moyens d'augmentation de la surface de contact dudit moût à l'intérieur de ladite colonne avec ledit courant de gaz inerte ou de vapeur.

20 Selon l'invention, les moyens de distribution uniforme du moût comprennent une plaque de distribution, le plan passant par ladite plaque de distribution étant sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal de la colonne. La plaque de distribution est localisée du côté d'alimentation en moût de la colonne, de préférence au niveau de la partie supérieure de la colonne et comporte  
25 des premiers moyens d'écoulement uniforme du moût dans ledit premier sens, par exemple une pluralité d'orifices disposés sur la surface de la plaque de distribution et des seconds moyens de passage dudit courant de gaz inerte ou de vapeur dans ledit second sens.

27 OCT. 1995

Le nombre, les dimensions et la répartition des orifices sur la plaque de distribution ne sont pas critiques en eux-mêmes et doivent seulement permettre un écoulement uniforme du moût au travers de la plaque de distribution, en fonction notamment des débits de moût utilisés industriellement.

5

De préférence, les orifices sont conçus et disposés de telle sorte que le moût entrant dans la colonne ne passe pas tout de suite au travers de la plaque de distribution mais demeure pendant quelques secondes sur la plaque de distribution avant de s'écouler par les orifices.

10

De cette façon, un volume de moût, de préférence pratiquement constant, reste sur la plaque de distribution pendant toute la durée du traitement, afin de compenser les éventuelles variations du débit de moût entrant dans la colonne et améliorer encore l'uniformité de la distribution du moût à l'intérieur de la colonne.

15

Le volume de moût restant sur la plaque de distribution n'est pas critique en lui-même et dépend notamment des dimensions de la colonne, des débits choisis pour le traitement du moût.

20

Selon une forme de réalisation préférée de la présente invention, les seconds moyens de passage du courant de gaz inerte ou de vapeur consistent en des cheminées disposées sur la surface de la plaque de distribution.

25

Avantageusement, la hauteur des cheminées est choisie de telle sorte que le moût entrant dans la colonne reste sur la plaque de distribution avant de s'écouler de façon uniforme par les orifices de la plaque de distribution, sans passer par les cheminées. En effet, un passage du moût directement par les cheminées provoque généralement un phénomène de moussage qui nuit au rendement de la colonne et qui doit par conséquent être évité.

30



27 OCT. 1995

ORIGINAL

L'homme du métier choisira des dimensions de cheminées adaptées et un débit du moût approprié pour que la hauteur du volume de moût restant sur la plaque de distribution soit toujours inférieure à la hauteur des cheminées et éviter ainsi tout passage du moût par les cheminées.

Selon l'invention, l'élimination des composants volatils du moût s'opère par transfert entre la phase liquide du moût et la phase gazeuse du courant de gaz inerte ou de vapeur. Selon l'invention, l'efficacité de ce transfert est améliorée en augmentant la surface de contact entre le moût et le courant de gaz inerte ou de vapeur.

Avantageusement, la surface de contact est augmentée en utilisant des anneaux, localisés au-dessous desdits moyens de distribution uniforme du moût.

Des anneaux de ce type utilisables dans le cadre de la présente invention sont notamment ceux commercialisés sous la dénomination Cascade® Mini Rings par la société Glitsch Inc., U.S.A.

Avantageusement, les anneaux sont disposés sur une plaque de fond sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal de la colonne et sont disposés sur celle-ci de façon aléatoire, formant ainsi un réseau diffus d'anneaux empilés.

Le moût circulant sur les anneaux suit par conséquent un trajet plus ou moins aléatoire, passant d'un anneau à l'autre, par exemple par simple gravité, et les composants volatils sont transférés progressivement dans le courant de gaz inerte ou de vapeur circulant dans un sens de préférence opposé.

Il va de soi que tout autre système connu en soi, répondant aux exigences de qualité en matière de traitement de produits alimentaires et

27 OCT. 1995

ORIGINAL

conduisant à une augmentation de la surface de contact peut être utilisé à la place des anneaux décrits ci-dessus. On citera, à titre d'exemples non limitatifs de produits utilisables dans le cadre de la présente invention, les produits à structure aléatoire tels que ceux commercialisés sous les dénominations Pall Rings, Raschig Rings, Bearl Saddles par la société Glitsch Inc., U.S.A., les produits à structure organisée tels que ceux commercialisés sous la dénomination Gempak® par la société Glitsch Inc., U.S.A., etc.

10 Selon une forme de réalisation préférée de la présente invention, la plaque de fond possède également des moyens d'augmentation de la surface de contact et qui réduisent la résistance au passage du courant de gaz inerte ou de vapeur.

15 Selon une première forme de réalisation de l'invention, la plaque de fond est ondulée sur au moins une partie de sa surface et comporte des orifices sur sa surface. De préférence, les orifices disposés à la surface de la plaque de fond et les ondulations aboutissent à une surface libre d'environ 90 à environ 100 % de la surface de section de la colonne.

20 Selon une seconde forme de réalisation de l'invention, la plaque de fond est constituée d'un grillage ondulé.

25 Selon l'invention, le courant de gaz inerte ou de vapeur est alimenté de façon uniforme à l'intérieur de la colonne, à partir de la région d'évacuation du moût traité, de préférence dans la partie inférieure de la colonne.

30 Avantageusement, les moyens de distribution uniforme du courant de gaz inerte ou de vapeur comprennent une conduite principale, éventuellement en communication avec des conduites secondaires, comportant une pluralité d'orifices disposés de façon régulière sur la majeure partie de la conduite

27 OCT. 1995

ORIGINAL

principale et des conduites secondaires, pour permettre au courant de gaz inerte ou de vapeur d'être alimenté à l'intérieur de la colonne et sur pratiquement la totalité de la section de la colonne. Avantageusement, les moyens de distribution uniforme d'un courant de gaz inerte ou de vapeur sont disposés au niveau de la région d'évacuation du moût traité, de préférence au niveau de la partie inférieure de la colonne.

Avantageusement, les orifices sont dirigés vers le fond de la colonne, afin d'éviter que le moût n'entre dans la ou les conduites.

Selon une forme de réalisation préférée, le dispositif selon l'invention comprend des moyens d'évacuation et/ou de récupération du courant de gaz inerte ou de vapeur.

Selon une première forme de réalisation de l'invention, la colonne est munie à sa partie supérieure d'une ou plusieurs vannes libérant le courant de gaz inerte ou de vapeur vers l'extérieur.

Selon une autre forme de réalisation préférée de la présente invention, le courant de gaz inerte ou de vapeur est récupéré à l'aide de tout système connu, par exemple un ou plusieurs condensateurs lorsque de la vapeur d'eau est utilisée, reliés à la partie supérieure de la colonne par des moyens formant conduite.

La taille et les dimensions de la colonne et de ses différents éléments constitutifs ne sont pas critiques en eux-mêmes et peuvent être choisies en fonction notamment du site de production, des volumes de moût à traiter et de l'efficacité voulue d'élimination des composants volatils non désirés.

On veillera cependant à ce que l'agencement des différents éléments à l'intérieur de la colonne soit tel que les distances entre, par exemple, la sortie de la

conduite d'alimentation en moût et la plaque de distribution du moût, la plaque de distribution du moût et le réseau diffus d'anneaux, la plaque de fond et un système de recueil du moût ne soient pas trop importantes, afin d'éviter la formation de mousse préjudiciable à un rendement optimum du dispositif selon l'invention.

5 De préférence, les distances ci-dessus ne seront pas supérieures à environ 0,5 m.

Selon une forme de réalisation préférée de la présente invention, des moyens sont prévus pour nettoyer l'intérieur de la colonne après plusieurs cycles  
10 de traitement, sans démontage de celle-ci. En effet, le dispositif selon l'invention comporte plusieurs entrées et sorties et un nettoyage réalisé seulement en introduisant dans le dispositif un liquide de nettoyage qui suit le parcours normal du moût n'est pas toujours suffisant. Des moyens de nettoyage supplémentaires sont donc prévus.

15 Avantageusement, ces moyens de nettoyage supplémentaires comprennent un ou plusieurs distributeurs d'un liquide lavant ou rinçant localisés dans différentes régions de la colonne.

Ainsi, on pourra prévoir de tels distributeurs notamment au niveau des  
20 moyens de distribution du moût, au niveau des moyens d'augmentation de la surface de contact du moût avec un courant de gaz inerte ou de vapeur, au niveau des moyens de distribution du courant de gaz inerte ou de vapeur, au niveau des moyens de recueil du moût traité.

25 Les distributeurs consistent par exemple en des produits appelées "boules de nettoyage" qui permettent de couvrir une zone déterminée avec un liquide de lavage ou de rinçage, par exemple de l'eau ou de la soude, arrivant par une tuyauterie.

Des boules de nettoyage utilisables dans le cadre de la présente  
30 invention sont par exemple celles commercialisées sous la dénomination

27 OCT. 1995

ORIGINAL

"dispositif de nettoyage par pulvérisation" par la société Tuchenhausen, Allemagne.

5           Avantageusement, les distributeurs sont reliés à des systèmes extérieurs de commande et de contrôle connus en soi.

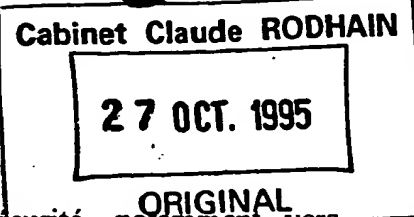
10           Avantageusement, les différents éléments du dispositif selon la présente invention, ainsi que les opérations qu'ils effectuent, sont commandés, régulés et contrôlés par un système, de préférence extérieur.

15           Par exemple, la conduite d'alimentation en moût entrant dans la colonne comprend notamment un moyen de détection, par exemple une sonde infrarouge, détectant les transitions eau-moût. La pompe d'alimentation en moût est également contrôlée par une ou plusieurs vannes régulatrices. Les différentes vannes utilisées dans le dispositif selon l'invention consistent notamment en des électrovannes et/ou des vannes pneumatiques.

20           L'entrée et la sortie du système de chauffage sont également reliées à des sondes de température, une soupape de sécurité à la sortie du système permettant par ailleurs une évacuation de la chaleur en cas de besoin.

25           L'évacuation du moût traité est régulée par une pompe de sortie. De préférence, la pompe de sortie est réglée au même niveau que la pompe d'alimentation en moût pour maintenir un niveau constant de moût dans la partie inférieure de la colonne formant un tampon de moût.

30           Avantageusement, le dispositif selon l'invention comprend également des systèmes de détection du vide de la colonne, du niveau du moût dans la colonne, des systèmes de mesure du niveau de tampon de moût dans le fond de la colonne, des systèmes de mesure des différences de pression pour le remplissage



de la colonne, ainsi que différentes vannes de sécurité, ~~notamment vers~~  
l'atmosphère pour éviter les sous- et surpressions lors des phases de remplissage et  
de nettoyage.

5 Les différents systèmes de commande, de régulation et/ou de contrôle  
sont reliés à des organes de gestion électronique et/ou informatique connus en soi.

Le dispositif selon l'invention fonctionne aussi bien en mode  
atmosphérique, qu'en surpression ou sous vide léger.

10

L'invention a également pour objet un procédé d'élimination des  
composants volatils contenus dans un moût de bière.

15 Le procédé d'élimination des composants volatils contenus dans un  
moût de bière, sans évaporation notable, comprenant une première étape  
d'ébullition du moût, à une température variant entre environ 90°C et environ  
150°C, suivie d'une seconde étape de séparation des composants volatils non  
désirés contenus dans le moût, se caractérise en ce que la seconde étape de  
séparation est réalisée dans un dispositif tel que décrit dans ce qui précède.

20

Selon l'invention, le procédé d'élimination des composants volatils  
selon l'invention fonctionne aussi bien à la pression atmosphérique qu'en sous- ou  
surpression.

25

Selon une première forme de mise en oeuvre du procédé, la pression  
interne de la colonne est légèrement diminuée, par exemple par une pompe à vide.  
Dans ce cas, la température du moût entrant dans la colonne en phase d'ébullition  
peut être portée à une température plus basse que la température d'ébullition du  
moût à pression atmosphérique. En effet, à chaque pression correspond une  
30 température d'ébullition différente, et un réglage approprié de la pression interne

27 OCT. 1995

ORIGINAL

de la colonne conduisant à une sous-pression permet d'éliminer les composants volatils du moût en travaillant à une température d'entrée du moût plus basse que la température d'ébullition à pression atmosphérique.

En opérant ainsi, le préchauffage du moût entrant peut être supprimé.

5

A l'inverse, lorsque le moût entrant possède une température plus élevée que sa température d'ébullition à pression atmosphérique, il est possible de régler la pression interne de la colonne, de façon à obtenir une surpression correspondant à la pression à la température du moût entrant, et d'éliminer les composants volatils sans être obligé de refroidir le moût entrant.

10

L'invention a également pour objet l'utilisation, pour l'élimination des composants volatils non désirés contenus dans un moût de bière, d'un dispositif tel que décrit dans ce qui précède.

15

Des avantages et caractéristiques supplémentaires de la présente invention apparaîtront encore à la lumière de la description plus détaillée qui suit d'un exemple de réalisation de l'invention, donné à titre purement illustratif et non limitatif, ainsi qu'aux figures qui s'y rapportent et dans lesquelles :

20

- la figure 1 représente une vue schématique d'un mode de réalisation du dispositif d'élimination des composants volatils de la présente invention;

25

- la figure 2 représente une vue schématique de face et en perspective d'un mode de réalisation de la plaque de distribution du moût;

- la figure 3 représente une vue schématique de dessus d'un mode de réalisation de la plaque de fond;

27 OCT. 1995

ORIGINAL

- la figure 4 représente une vue schématique en coupe du mode de réalisation de la plaque de fond de la figure 3, selon la ligne A-A'; et

5 - la figure 5 représente une vue schématique de dessous d'un mode de réalisation du système de distribution du courant de gaz inerte ou de vapeur.

Dans les figures, les mêmes références numériques correspondent aux mêmes éléments.

10 En se référant maintenant à la figure 1 dans laquelle les flèches indiquent les différents sens de circulation des fluides ou gaz utilisés, le dispositif d'élimination des composants volatils contenus dans un moût de bière comprend une colonne de désorption 1 munie à sa partie supérieure d'un système de distribution uniforme 2 du moût.

15 L'alimentation de la colonne 1 est effectuée par une conduite 3. Le moût, avant d'arriver dans la colonne 1, passe éventuellement dans un système de chauffage 4. Le système de chauffage 4 est de type connu en soi et fonctionne de façon classique en élevant la température du moût par échange de chaleur avec de la vapeur d'eau arrivant par la conduite 5, le condensat étant évacué ensuite par la  
20 conduite 6.

Une fois chauffé, le moût passe par la conduite 4a et est déversé dans la colonne 1 de façon uniforme grâce au distributeur de moût 2. Le moût s'écoule alors par gravité à l'intérieur de la région de remplissage 7 de la colonne 1. Dans  
25 cette région 7 sont empilés des anneaux (non représentés sur la figure) augmentant la surface de contact entre le moût et le courant de gaz inerte ou de vapeur. Les anneaux reposent sur une plaque de fond 8 qui sera décrite plus en détail plus loin.



27 OCT. 1995

ORIGINAL

De la vapeur d'eau ou un gaz inerte tel que de l'azote sont fournis par la conduite 9 et sont envoyés à l'intérieur de la colonne 1 par l'intermédiaire d'un système de distribution uniforme 10.

5 Dans la forme de réalisation préférée de la figure 1, il apparaît que le sens de distribution du moût de bière est descendant alors que le sens de distribution du courant de gaz inerte ou de vapeur est ascendant.

10 A la fin de son trajet dans la région de remplissage 7, le moût tombe sur un système de recueil consistant en une surface à plan incliné 11 permettant l'écoulement, par l'intermédiaire d'un versoir 11a, du moût dans la partie inférieure 12 de la colonne 1, correspondant au fond de ladite colonne, sans qu'une quantité substantielle de mousse ne se forme. A la place de la surface à plan incliné 11 unique décrite ci-dessus, plusieurs surfaces à plan incliné peuvent également être  
15 prévues, les versoirs respectifs des différentes surfaces à plan incliné guidant l'écoulement du moût traité vers une région commune. Le moût recueilli, débarrassé des composants volatils forme dans le fond de la colonne une zone tampon qui est ensuite évacuée par l'intermédiaire de la conduite 13 vers des réservoirs de refroidissement et/ou de fermentation.

20

Il va de soi que la surface à plan incliné 11 ne constitue qu'un mode de réalisation préféré du système de recueil du moût traité. Tout autre système permettant d'éviter une formation importante de mousse peut être utilisé à la place de la surface à plan incliné 11.

25

Un condensateur 14 est prévu pour récupérer la vapeur utilisée pour le traitement du moût et les composants volatils éliminés. Le condensateur 14 reçoit de l'eau de refroidissement, par exemple de l'eau de puits, par la conduite 15. L'eau de refroidissement, après avoir circulé dans le condensateur 14, est évacuée  
30 par la conduite 16 et le condensat obtenu contenant les composants volatils est

27 OCT. 1995

ORIGINAL

évacué par la conduite 17 vers l'égout ou tout autre dispositif de stockage ou de traitement ultérieur.

5 En se référant maintenant à la figure 2, il apparaît que la plaque de distribution uniforme 2 du moût comprend un fond métallique 18 à la surface duquel sont prévus de façon régulière des orifices 19 et des cheminées 20.

10 Le nombre et les dimensions des orifices, ainsi que le débit de moût sont choisis de façon qu'un certain volume de moût, pratiquement constant pendant toute la durée du traitement, reste sur le fond 18, la hauteur des cheminées 20 étant telle quelle empêche le volume de moût restant sur le fond 18 de passer par les cheminées 20.

15 Sur les figures 3 et 4 est représenté un mode de réalisation de la plaque de fond 8. La plaque de fond 8 est constituée d'une plaque ondulée, percée d'orifices 21 faisant communiquer la région de remplissage avec le fond de la colonne. Sur la figure 3, une partie seulement des orifices 21 est représentée, mais il doit être compris que les orifices 21 sont disposés sur toute la surface de la plaque de fond 8.

20

En se référant maintenant à la figure 5, il apparaît que le distributeur uniforme 10 du courant de gaz inerte ou de vapeur comprend une conduite principale 22 communiquant avec plusieurs conduites secondaires 23. Les faces inférieures des conduites 22 et 23 sont percées d'orifices 25 permettant une répartition uniforme de la vapeur ou du gaz inerte à l'intérieur de la colonne. Le gaz inerte ou la vapeur sort donc en étant expulsé d'abord vers le fond de la colonne, puis prend un trajet ascendant vers la partie supérieure de la colonne.

25

De préférence, le débit de vapeur d'eau ou de gaz inerte est d'environ 0,5 % à environ 3 % en poids du débit de moût.

27 OCT. 1995

ORIGINAL

Un exemple d'élimination des composants volatils non désirés contenus dans un moût de bière est donné ci-après.

Exemple.

5

Une colonne de désorption d'un diamètre de 0,95 m et d'une hauteur de 2,20 m est préchauffée pour éviter l'apparition de condensation au début du traitement et également pour pouvoir mesurer la pression interne réelle à l'intérieur de la colonne. Pour ce faire, de l'eau à une température de 70-85°C est introduite et est chauffée à 95°C pendant 5 minutes.

10

De la vapeur d'eau à un débit de 900 kg/h est ensuite injectée dans la colonne pendant 5 minutes et le surplus de vapeur est condensé par le condensateur alimenté avec de l'eau froide.

15

La pression interne mesurée correspond à la pression atmosphérique et sera utilisée pour évaluer la température d'ébullition que le moût à traiter doit avoir à son entrée dans la colonne.

Avant l'introduction du moût, la colonne est vidée pour éviter une dilution du moût pendant la période de démarrage du traitement.

20

Un échantillon de 420 hl de moût de bière de type Pils est alors alimenté à l'intérieur de la colonne, à un débit de 400 hl/h. Le moût entrant dans la colonne est au préalable chauffé à la température déterminée en fonction de la pression interne de la colonne, soit 100,5°C. De la vapeur d'eau à une température de 100°C à la pression atmosphérique est alimentée dans la colonne, à un débit de 600 kg/h, correspondant à 1,5 % en poids de vapeur par rapport au poids de moût.

25

Le traitement se poursuit et le fond de la colonne se remplit progressivement avec le tampon de moût traité. Une pompe de sortie est mise en fonctionnement dont le débit est réglé de façon à ce que le niveau du tampon de moût traité reste constant, à une hauteur de 0,3 m.

30

27 OCT. 1995

ORIGINAL

L'efficacité du traitement d'élimination des composants volatils peut être vérifiée de la façon suivante.

5 La teneur en DMS (sulfure de diméthyle) du moût de bière à traiter est analysée par chromatographie en phase gazeuse avant le début du passage dans la colonne. Après passage dans la colonne, le moût sortant est analysé de la même façon et la teneur en DMS est comparée avec celle de départ.

10 L'analyse de l'échantillon montre que la teneur en DMS trouvée avant passage dans le dispositif selon l'invention est de 200 à 300 parties par billion (ppb). L'échantillon sortant de la colonne possède quant à lui une teneur en DMS de 30 à 45 ppb, correspondant à une élimination d'environ 85 % en poids des composants volatils.

Cette faible teneur permet alors d'obtenir un produit final dans lequel la teneur en DMS sera inférieure à la valeur de 50 ppb considérée comme la valeur acceptable dans l'industrie de la brasserie.

15

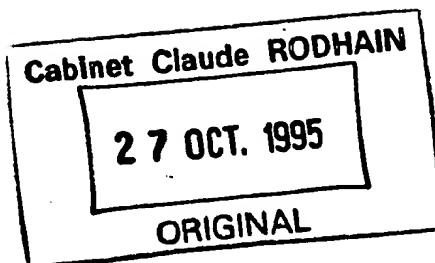
On vérifie en analysant la teneur en DMS des condensats recueillis que la quantité de DMS absente du moût sortant de la colonne correspond à celle trouvée dans les condensats, montrant ainsi que le dispositif de l'invention est bien responsable de l'élimination des composants volatils.

20

Il va de soi que la présente invention n'entend pas se limiter aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, mais en embrasse au contraire toutes les variantes.

25

L'homme du métier aura tout loisir d'adapter la présente invention à ses propres besoins, en réalisant simplement des opérations de mise au point sans pour autant sortir du cadre des éléments essentiels de celle-ci, tels que définis dans les revendications qui suivent.



Revendications.

1. Dispositif pour l'élimination des composants volatils non désiré contenus dans un moût de bière, caractérisé en ce qu'il comprend une  
5 colonne (1) comprenant :
- des moyens de distribution uniforme (2) du moût de bière à l'intérieur de ladite colonne (1) et dans un premier sens;
  - des moyens de distribution uniforme (10) d'un courant de gaz consistant en un gaz inerte ou de la vapeur à l'intérieur de la colonne (1) et  
10 dans un second sens, de préférence opposé audit premier sens; et
  - des moyens d'augmentation de la surface de contact dudit moût à l'intérieur de ladite colonne (1) avec ledit courant de gaz inerte ou de vapeur.
- 15 2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de distribution uniforme du moût comprennent une plaque de distribution (2), le plan passant par ladite plaque de distribution (2) étant sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal de la colonne (1), ladite plaque de distribution (2) étant située du côté d'alimentation en moût de la colonne (1), de préférence au  
20 niveau de la partie supérieure de ladite colonne (1), ladite plaque de distribution (2) comportant des premiers moyens d'écoulement uniforme du moût dans ledit premier sens et des seconds moyens de passage dudit courant de gaz inerte ou de vapeur dans ledit second sens.
- 25 3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les premiers moyens d'écoulement uniforme du moût consistent en une pluralité d'orifices (19) disposés sur la surface de ladite plaque de distribution (2).
- 30 4. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que les seconds moyens de passage dudit courant de gaz inerte ou de vapeur consistent en

27 OCT. 1995

ORIGINAL

une pluralité de cheminées (20) disposées sur la surface de ladite plaque de distribution (2).

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que les  
5 cheminées (20) possèdent une hauteur suffisante pour empêcher le moût présent sur ladite plaque de distribution (2) de s'écouler par lesdites cheminées (20), lorsque la colonne (1) est en fonctionnement.

6. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que  
10 lesdits moyens d'augmentation de la surface de contact du moût avec un courant de gaz inerte ou de vapeur comprennent une pluralité d'anneaux, disposés de façon aléatoire sur une plaque de fond (8) et formant ainsi un réseau diffus d'anneaux empilés, ledit réseau diffus étant localisé au-dessous desdits moyens de distribution uniforme (2) du moût.

15

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que le  
plan passant par ladite plaque de fond (8) est sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal de la colonne (1) et en ce que ladite plaque de fond (8) comprend des  
20 moyens d'augmentation de la surface de contact, lesdits moyens étant de plus capables de diminuer la résistance au passage dudit courant de gaz inerte ou de vapeur.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que la  
25 plaque de fond (8) comporte des ondulations sur au moins une partie de sa surface et en ce qu'elle comporte de plus une pluralité d'orifices (21) disposés sur sa surface.

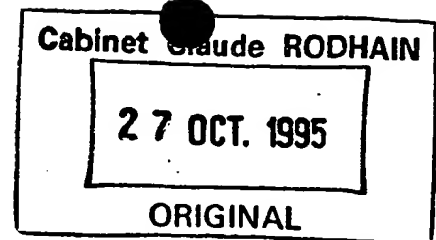
9. Dispositif selon la revendication 6 ou 7, caractérisé en ce  
que la plaque de fond (8) est un grillage ondulé.

30

27 OCT. 1995

ORIGINAL

10. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de distribution uniforme (10) d'un courant de gaz inerte ou de vapeur comprennent une conduite principale (22), éventuellement en communication avec des conduites secondaires (23), disposée au niveau de la région d'évacuation du moût traité, de préférence dans la partie inférieure de la colonne (1) et comportant une pluralité d'orifices (25), lesdits orifices (25) étant disposés de façon régulière sur la majeure partie de la conduite principale (22) et des conduites secondaires (23), de façon que le courant de gaz inerte ou de vapeur puisse être alimenté à l'intérieur de la colonne (1) sur pratiquement la totalité de la section de ladite colonne (1).
11. Dispositif selon la revendication 10, caractérisé en ce que les orifices (25) sont dirigés vers le fond de la colonne (1).
12. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'elle comprend un moyen de recueil du moût traité, sans formation substantielle de mousse.
13. Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce que le moyen de recueil du moût traité comprend au moins une surface, de préférence à plan incliné (11), dirigée vers le fond de la colonne (1) et située au niveau de la partie inférieure de ladite colonne (1), ladite surface (11) étant munie d'un moyen formant versoir (11a) dirigé vers le fond de ladite colonne (1).
14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, caractérisé en ce que le premier sens de distribution du moût est descendant et en ce que le second sens de distribution du courant de gaz inerte ou de vapeur est ascendant.



15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 14, caractérisé en ce qu'il comprend de plus des moyens de nettoyage supplémentaires de l'intérieur de la colonne (1).

5 16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que les moyens de nettoyage comprennent plusieurs distributeurs d'un liquide de lavage ou de rinçage, localisés au niveau notamment des moyens de distribution (2) du moût, au niveau des moyens d'augmentation de la surface de contact du moût avec ledit courant de gaz inerte ou de vapeur, au niveau des moyens de  
10 distribution (10) d'un courant de gaz inerte ou de vapeur, au niveau des moyens de recueil (11, 11a) du moût traité, lesdits distributeurs étant reliés à des moyens extérieurs de commande et de contrôle.

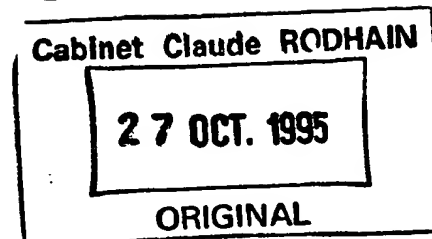
15 17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 16, caractérisé en ce qu'il comprend de plus un système de chauffage (4) du moût avant son entrée dans la colonne (1), ledit système de chauffage (4) étant relié à la colonne (1) par des moyens formant conduite (4a).

20 18. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisé en ce qu'il comprend de plus des moyens d'évacuation du courant de gaz inerte ou de vapeur.

25 19. Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en ce que les moyens d'évacuation consistent en une ou plusieurs vannes disposées au niveau de la partie supérieure de la colonne (1) et libérant le gaz inerte ou la vapeur vers l'extérieur de la colonne( 1).

30 20. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisé en ce qu'il comprend de plus des moyens de récupération du courant de gaz inerte ou de vapeur et des condensats.





21. Dispositif selon la revendication 20, caractérisé en ce que les moyens de récupération du courant de vapeur et des condensats consistent en un ou plusieurs condensateurs (14) reliés à la partie supérieure de la colonne (1) par des moyens formant conduite.

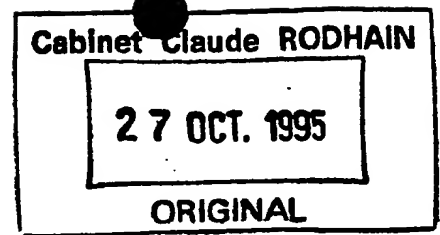
22. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 21, caractérisé en ce qu'il comprend de plus des moyens de régulation et/ou de contrôle du débit du moût entrant dans la colonne (1).

23. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 21, caractérisé en ce qu'il comprend de plus des moyens de régulation et/ou de contrôle du débit du courant de gaz inerte ou de vapeur entrant dans la colonne (1).

24. Dispositif selon la revendication 22 ou 23, caractérisé en ce que les moyens de régulation et/ou de contrôle comprennent des électrovannes et/ou des vannes pneumatiques.

25. Procédé d'élimination des composants volatils non désirés contenus dans un moût de bière, sans évaporation notable, comprenant une première étape d'ébullition du moût, à une température variant entre environ 90°C et environ 150°C, suivie d'une seconde étape de séparation des composants volatils non désirés contenus dans ledit moût, caractérisé en ce que la seconde étape de séparation est réalisée dans un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 24.

26. Procédé selon la revendication 25, caractérisé en ce que la pression interne de la colonne est réglée en fonction de la température du moût entrant dans la colonne.



27. Utilisation pour l'élimination des composants volatils non désirés contenus dans un moût de bière, d'un dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 24.

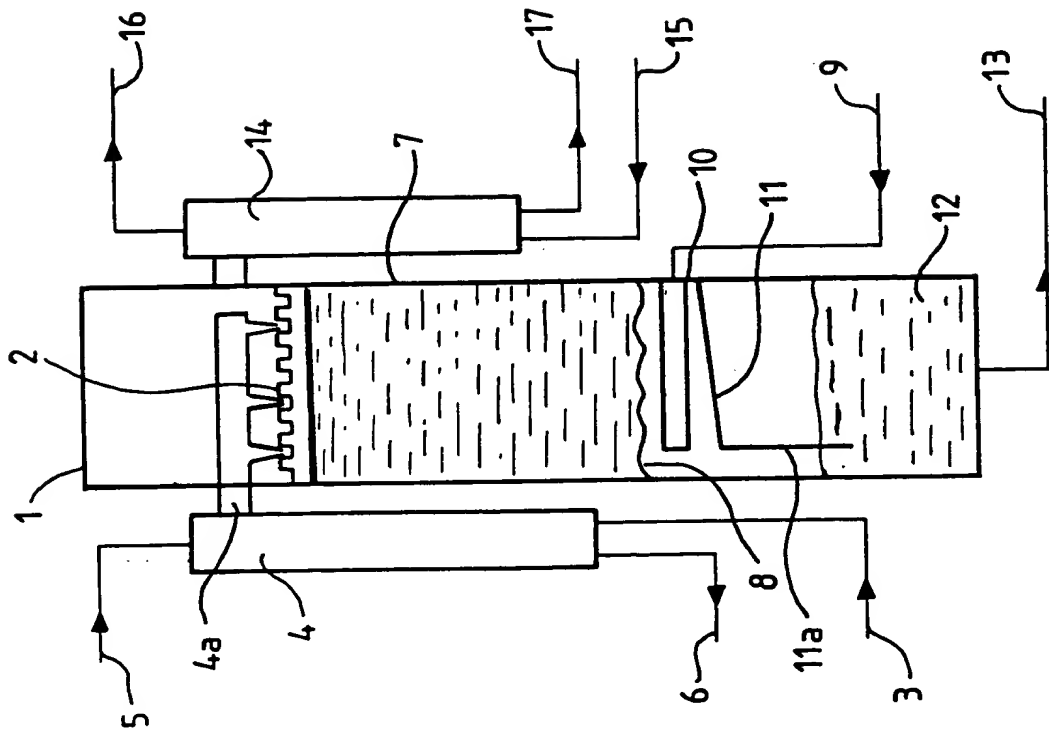
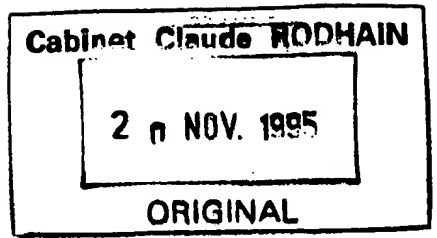


FIG. 1

Cabinet Claude RODHAIN

20 NOV. 1995

ORIGINAL

2/3

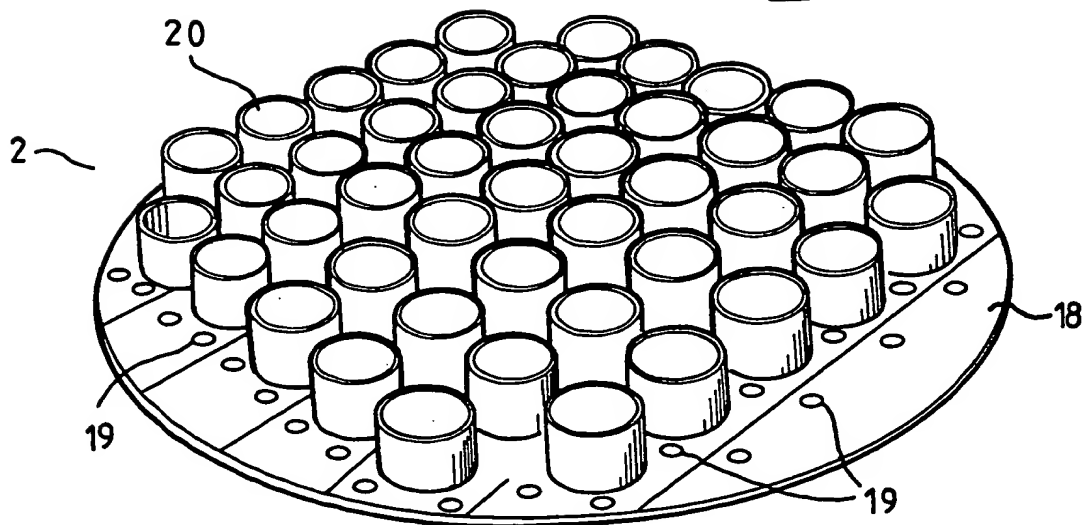


FIG. 2

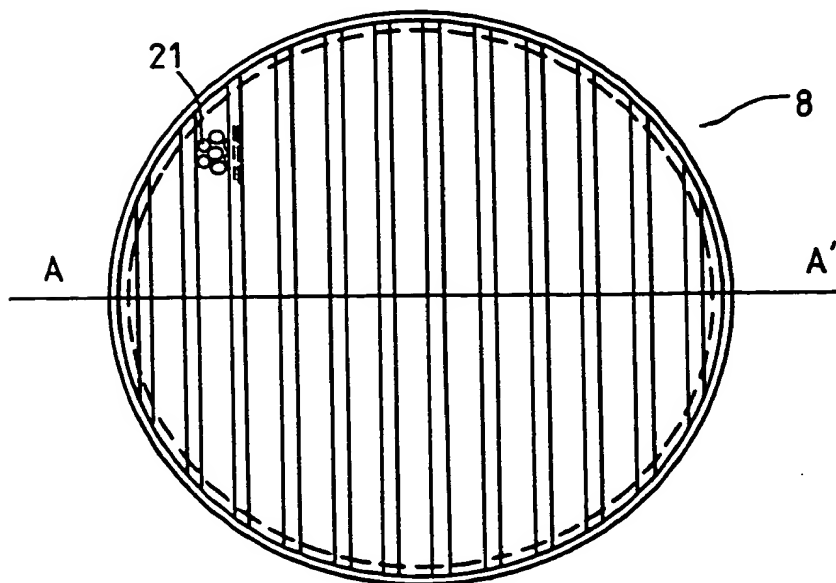
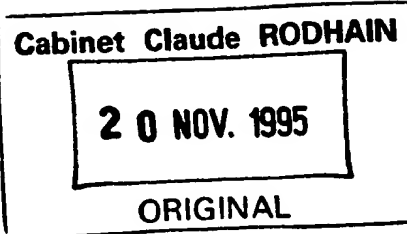
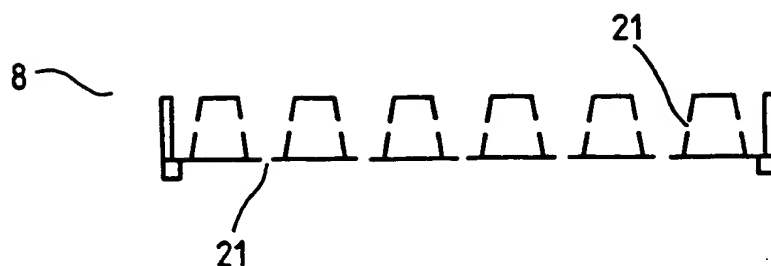


FIG. 3

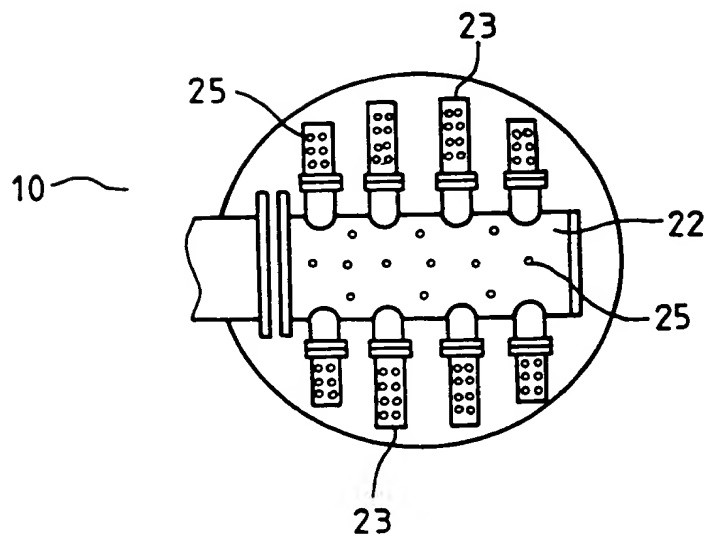
3/3



FIG\_4



FIG\_5



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**